动 物 学 研 究 2001, Aug. 22 (4): 298~302 CN 53-1040/Q ISSN 0254-5853
Zoological Research

新疆准噶尔盆地东部波斑鸨秋季栖息地选择

杨维康[1,2] 乔建芳[2] 高行宜[2] 钟文勤[1,3]
([1]中国科学院动物研究所农业害虫害鼠综合治理研究国家重点实验室 北京 100080)
([2]中国科学院新疆生态与地理研究所 乌鲁木齐 830011)

摘要：2000年9月，利用粪便示踪和野外直接观察法对准噶尔盆地东部波斑鸨（*Chlamydotis undulata*）秋季栖息地进行了采样调查。结果表明：波斑鸨秋季栖息地地势平坦，视野开阔，广泛分布旱生和盐生荒漠植物，植被稀疏、低矮，并镶嵌有相对较高的灌丛块；影响波斑鸨秋季栖息地选择的环境因子是植被密度、物种丰富度和物候；秋季栖息地内的植被密度、草本植物种数、叉毛蓬密度、结实植物密度和物种数都极显著高于对照地内的相应成分；生长植物密度显著高于对照地；而假木贼密度和琵琶柴密度显著低于对照地。

关键词：波斑鸨；秋季；栖息地选择；栖息地结构；物候
中图分类号：Q959.7⁺26 **文献标识码**：A **文章编号**：0254-5853(2001)04-0298-05

栖息地（或生境）指动物生活的周围环境，即指动物个体、种群或群落在其生长、发育和分布的地段

收稿日期：2000-11-13；修改稿收到日期：2001-02-26
基金项目：中国科学院"九五"重大项目（KZ952-J1-114）；中国阿联酋合作项目资助
③通迅作者

（上接第297页）

71.［余志伟，邓其祥，1984.四川省大巴山、米仓山、巫山的鸟类.南充师范学院学报，4(1)：62~71.］
Zhang R Z，1999. Zoogeography of China[M]. Beijing：Science Press. 159.［张荣祖.1999.中国动物地理.北京：科学出版社.159.］
Zhen Z S，Jia X G，Fu S S，1957. Food analysis of the Tree Sparrow[J]. *Acta Zool. Sin.*，9(3)：255-265.［郑作新，贾相刚，傅守三.1957.麻雀食性分析的初步报告.动物学报，9(3)：255~265.］

Geographic Distribution Change of Tree Sparrows in Sichuan Province

GUO Yan-Shu
(*Institute of Rare Animals and Plants*, *Sichuan Normal University*, *Nanchong* 637002, *China*)
ZHENG Hui-Zhen
(*Library*, *Sichuan Normal University*, *Nanchong* 637002, *China*)

Abstract: Tree Sparrows (*Passer montanus*) used to be a dominant bird widely distribution in Sichuan Province. It was found that they had disappeared twenty years ago in the farming region, city and town of Sichuan basin, mountainous area around basin and southwest of Sichuan, and this phenomenon continues up to now. Investigation results (Jul., 1995 - Oct., 2000) and historical data reveal that the disappearance of Tree Sparrows began in Sichuan basin at the end of the seventies or the beginning of the eighties; in the eighties, it expanded from the basin to mountainous area around basin and southwest of Sichuan; in the nineties, the distribution pattern had taken shape into the rare, the partial and the extensive distribution region. The discussion indicates that the causing disappearance and geographic distribution change of the Tree Sparrow in Sichuan is a result of abusing Organic Phosphoric Pesticide.

Key words: *Passer montanus*; Geographic distribution; Disappearance; Pesticide; Sichuan

上，各种生态环境因子的总和（杨维康等，2000a）。野生动物栖息地选择是动物学研究的一个基本而又重要的领域（Johnson，1980）。而珍稀濒危鸟类的栖息地选择分析逐渐成为鸟类保护生物学研究的核心内容之一（杨维康等，2000a）。波斑鸨（*Chlamydotis undulata*）是一种栖息于荒漠和半荒漠地区的中型鸟类，被 IUCN 列为易危种（vulnerable species）（汪松等，1998）。在中国，该鸟被列为国家Ⅰ级保护动物，分布在新疆北部、甘肃和内蒙古西部。国外学者围绕波斑鸨越冬栖息地和夏季栖息地开展了广泛深入地研究（Combreau & Tommy，1997；Heezik & Seddon，1999；Launay *et al*.，1997；Osborne*et al*.，1997）。国内对该物种分布和生态研究有过一些报道（高行宜等，1994；高行宜和乔德禄，1996；乔建芳等，2000；杨维康等，2000b）。每年3月底～5月初，波斑鸨经过长途迁飞到达北部新疆准噶尔盆地东部，产卵育雏，并在9月中旬～10月中旬陆续迁徙飞往巴基斯坦、阿联酋、沙特阿拉伯、伊朗等国越冬（Launay *et al*.，1999）。2000年4～7月，笔者首次研究了波斑鸨炫耀栖息地选择（杨维康等，2001）。由于鸟类栖息地选择受时空变化的影响，时间动态上（不同季节）的鸟类栖息地选择研究工作意义重大（杨维康等，2000a）。为更加深入全面地了解波斑鸨的栖息地选择模式，笔者于2000年9月，在原有研究工作基础之上，对中国新疆准噶尔盆地东部波斑鸨秋季栖息地选择进行了调查研究，现将结果报道如下。

1 研究区域

研究区域地形地貌和植被概况见杨维康等（2001）。随季节更替，研究区域内荒漠植被的季相相差较大。春末夏初，气温逐渐升高，积雪融水和春雨滋润，万物复苏，多数植物（尤其是短命植物）发芽，生长，开花，结实，使得荒漠植被呈现出一派生机。进入8月以后，干旱炎热，降雨极少，多数植物进入蛰伏期，荒漠植被呈现出枯萎萧条景象。值得一提的是，整个研究区域为春秋过渡牧场，畜群（主要是羊群）分别在3月初～4月上旬、10月初～11月中旬往返于此，进入夏牧场和返回冬牧场，其余时间仅散放有骆驼，且几乎无人类活动。

2 研究方法

在研究区域内驱车慢行，寻找波斑鸨及其粪团。在该区域内，地栖性鸟类还有毛腿沙鸡（*Syrrhaptes paradoxus*），但二者个体大小极为悬殊，其粪便不易混淆。利用这一点可准确识别和判断波斑鸨的粪便。一旦发现波斑鸨或地表有粪团，立即停车仔细检查该地域，如发现多个粪团，则表明波斑鸨曾在此逗留，并断定该地为波斑鸨秋季活动地。植被调查取样方法参考 Young *et al*.（1991）的方法。在确认的栖息地和对照地内作样方，调查样地植被结构、物种组成、植被密度、植被盖度和物候，详见杨维康等（2001）。考察期间，共选取栖息地大样方33个，随机选取小样方99个；对照地大样方38个，小样方114个。

用 Mann-Whitney *U*-tests 检验了上述2组样方间各变量的差异程度。其原因是这种方法是一种非参数检验方法，在使用时可以不考虑被检验数据对象是否为近似正态分布及方差是否齐性，因而操作简单，适用性较强，已被国外鸟类学者广泛运用（Flemming *et al*.，1999；Hatchwell *et al*.，1996；Badyaev，1995；Young *et al*.，1991；Hudgins *et al*.，1985）。再用主分量分析法对14个植被变量进行分析，寻找出影响波斑鸨秋季栖息地选择的主要环境因子。有关植被特征的数据经整理后，使用 SPSS 8.0 for Windows 软件包进行统计分析。

3 研究结果

考察期间，共发现并确认波斑鸨秋季栖息地33处。其景观与植被特征如下：地形平坦，视野开阔。以假木贼（*Anabasis* sp.）和蒿（*Artemisia* sp.）等小半灌木为建群种，伴生有琵琶柴（*Reaumuria soongorica*）的荒漠植物群落广泛分布，植被盖度5%～35%，高度10～15 cm。群落内短命植物以角果藜（*Ceratocarpus arenarius*）和西伯利亚叉毛蓬（*Petrosimonia sibirica*）为主，其中，角果藜已枯萎，西伯利亚叉毛蓬正在结实，生长茂盛。而以木本猪毛菜（*Salsola arbuscula*）和驼绒藜（*Ceratoides latens*）为建群种，面积大小不等，盖度35%～65%的条块状高灌丛（高50 cm左右）随机散布在假木贼群落中，构成独特的群落斑块镶嵌景观。由于气候干旱炎热，高灌木都已枯黄，灌木下的短命植物亦枯萎。

3.1 波斑鸨秋季栖息地的植被特征

对比栖息地与对照地样方内植物群落的植被结构、物种组成和物候（表1），我们发现，波斑鸨秋季栖息地内的植被密度、草本植物种数、叉毛蓬密度、结实植物密度和物种数都极显著高于对照地内的相

表 1 新疆木垒波斑鸨秋季栖息地与对照地的植被结构和物种组成比较

Table 1 Comparison on characteristics of the vegetative structure and species between the autumn habitats of Houbara bustard and the control sites in Mulei, Xinjiang, China

变量 (variables)	秋季栖息地 (autumn habitats) ($n=33$)		对照地 (control sites) ($n=38$)		Mann-Whitney U-tests Z
	平均数 (mean)	标准差 (SD)	平均数 (mean)	标准差 (SD)	
植物种数 (plant species richness)	3.21	0.96	2.95	1.06	1.13^{NS}
植被盖度 (vegetative cover score)	3.06	0.86	3.00	0.74	0.35^{NS}
植被密度/株·m^{-2} (vegetative density)	55.30	51.17	32.03	30.93	2.97^{**}
灌木种数 (bush species richness)	2.21	0.86	2.61	0.95	1.81^{NS}
灌木密度/株·m^{-2} (bush density)					
假木贼密度/株·m^{-2} (density of *Anabasis* sp.)	10.67	7.14	14.58	7.35	2.30^{*}
蒿密度/株·m^{-2} (density of *Artemisia* sp.)	4.94	5.49	5.50	6.87	0.05^{NS}
琵琶柴密度/株·m^{-2} (density of *Reaumuria* sp.)	0.42	0.50	0.68	0.53	2.04^{*}
草本植物种数 (herb species richness)	0.94	0.43	0.32	0.47	4.83^{**}
草本植物密度/株·m^{-2} (herb density)					
角果藜密度/株·m^{-2} (density of *Ceratocarpus* sp.)	3.73	21.41	2.08	9.11	0.43^{NS}
叉毛蓬密度/株·m^{-2} (density of *Petrosimonia* sp.)	32.42	50.33	6.26	28.90	5.06^{**}
植物物候 (phenology of species)					
生长期物种数 (shooting species richness)	0.45	0.67	0.74	0.72	1.83^{NS}
结实物种数 (fruiting species richness)	1.70	0.88	0.66	0.78	4.45^{**}
生长期植物密度/株·m^{-2} (shooting plants density)	3.55	13.53	1.24	2.77	2.06^{*}
结实植物密度/株·m^{-2} (fruiting plants density)	41.39	53.32	9.74	29.14	5.00^{**}

NS. $P>0.05$, * $P<0.05$, ** $P<0.001$。

应成分；生长植物密度显著高于对照地；而假木贼密度和琵琶柴密度显著低于对照地。

3.2 影响波斑鸨秋季栖息地选择的主要环境因子

对 14 个植被因子主分量分析结果显示，前 6 个特征值大于 1 的主分量共同反映了总信息量的 89.21%（表 2）。第 1 个主分量与结实植物密度、植被密度和叉毛蓬密度密切相关，反映波斑鸨喜在植被密度、结实植物密度和叉毛蓬密度较高的地带栖息。第 2 个主分量与第 4 个主分量共同反映出波斑鸨对秋季栖息地的利用与植物物种丰富度，尤其与草本植物丰富度密切相关。第 3 个主分量与栖息地植物物候密切相关。第 5 个主分量和第 6 个主分量主要反映植被密度对波斑鸨秋季栖息地利用的影响。

4 讨 论

研究结果表明，中国新疆准噶尔盆地东部波斑鸨秋季栖息地地势平坦，视野开阔。沙质土和粘土上广泛分布旱生和盐生荒漠植物，植被稀疏、低矮，并镶嵌有相对较高的灌丛块。这一栖息地特征与有关文献(Cramp & Simmons, 1980; Mendelssohn, 1980; Combreau & Tommy, 1997)中记载的波斑鸨在其他分布区的栖息地特征基本相同。

就世界范围内波斑鸨栖息地的植被盖度而言，

表 2 新疆木垒波斑鸨秋季栖息地主分量分析结果

Table 2 Interpretation of factors resulting from the principal component analysis of autumn habitat variables at sites ($n=33$) used by Houbara bustard in Mulei, Xinjiang

成分 (component)	特征值 (eigenvalue)	变量 (variable)	信息量/% (percent of total variance)	累积信息量/% (percent of cumulative variance)
1	4.182	植被密度/株·m^{-2} (vegetative density)	29.872	29.872
		结实植物密度/株·m^{-2} (fruiting plants density)		
		叉毛蓬密度/株·m^{-2} (density of *Petrosimonia* sp.)		
2	2.387	植物种数 (plant species richness)	17.052	46.924
		灌木种数 (bush species richness)		
3	2.201	结实物种数 (fruiting species richness)	15.721	62.645
		生长期植物密度/株·m^{-2} (shooting plants density)		
4	1.477	草本植物种数 (herb species richness)	10.550	73.195
5	1.198	假木贼密度/株·m^{-2} (density of *Anabasis* sp.)	8.559	81.754
6	1.048	角果藜密度/株·m^{-2} (density of *Ceratocarpus* sp.)	7.454	89.208

在沙特阿拉伯北部的 Harrat al-Harrah 分布区，波斑鸨夏季栖息地植被盖度为 10%～17%，与周围环境相比，植被盖度和丰富度较高（Heezik & Seddon，1999）；在巴基斯坦的 Baluchistan 沙漠，波斑鸨栖息地植被盖度为 9%～16%（Mian，1986）；在摩洛哥，波斑鸨栖息地植被盖度为 20.5%左右（Goriup，1983）；在阿拉伯联合酋长国，与周围环境相比，波斑鸨冬季栖息地草本植物盖度和植被密度相对较高（Launay *et al*.，1997）；在沙特阿拉伯中部的 Mahazat，波斑鸨夏季栖息地植被盖度为 5%～25%，与周围环境相比，植被密度相对较高（Combreau & Tommy，1997）；在北非 Canary 群岛，波斑鸨栖息地的草本植物盖度为 5%～35%（Collins，1984）；在阿联酋的 Abu Dhabi，波斑鸨冬季栖息地植被密度和盖度相对较高（Osborne *et al*.，1997）。在中国新疆准噶尔盆地东部，波斑鸨栖息地的植被盖度为 5%～35%。其中，夏季为 15%～25%（杨维康等，2001），秋季为 5%～35%。因此，世界范围内波斑鸨的栖息地植被盖度大致相近。

在准噶尔盆地东部，波斑鸨在秋季对栖息地具有明显的选择性。其秋季栖息地的植被密度和草本植物丰富度相对较高，植被盖度为 5%～35%，与对照地植被盖度无显著差异。而据杨维康等（2001）报道，在夏季，波斑鸨炫耀栖息地的植被密度和盖度相对较低，与对照地内相应成分差异显著。这种不同季节波斑鸨栖息地植被结构差异较大的原因如下：在夏季繁殖期，一方面，波斑鸨为确保炫耀有效和易于发现和躲避天敌，而选择植被密度和盖度较低的区域；另一方面，波斑鸨夏季栖息地植被的整体盖度相对较高，食物丰富。在这种栖息环境中，食物不再是决定其栖息地选择的关键因子（杨维康等，2001）。在秋季，繁殖已经结束，长途迁飞即将来临，为获得充足的食物及进行储备能量，波斑鸨多活动于植被密度和草本植物丰富度较高的区域。

研究结果显示，在准噶尔盆地东部波斑鸨秋季栖息地中，生长期植物密度、结实植物密度和结实植物物种丰富度相对较高（表 1），处在生长期植物的密度，尤其是西伯利亚叉毛蓬的密度显著影响着波斑鸨的秋季栖息地选择（表 2）。这表明物候是影响波斑鸨秋季栖息地利用的关键环境因子之一。Combreau & Tommy（1997）认为物候是影响沙特阿拉伯北部 Mahazat 波斑鸨夏季栖息地选择的关键环境因子。在沙特阿拉伯北部 Mahazat 干旱炎热的夏季，水分是维持体内正常新陈代谢的必要物质。波斑鸨为获得充足的水分而栖息于植被生长良好且具有丰富的可食绿色枝叶的地带（Combreau & Tommy，1997）。与其相似，在沙特阿拉伯中部的 Harrat al-Harrah，Heezik & Seddon（1999）研究发现，在炎炎夏季，波斑鸨为获得食物，多栖息于可食绿色植物生长良好的冲沟和洼地。在巴基斯坦的 Sind，波斑鸨喜在干涸的流水冲沟地带活动，因为那里在雨后可聚集水分，因而植被生长良好（Surahio，1985）。我们的研究结果也证实了这一现象。在准噶尔盆地东部的初秋，气候干旱炎热而极少降雨，多数植物停止生长，蛰伏枯萎。有文献记载，波斑鸨是一种食性很杂的鸟类，既取食多种植物，亦取食无脊椎动物（Seddon & Heezik，1996），因此我们认为波斑鸨为获得足够的食物和水分而选择草本植物，尤其是西伯利亚叉毛蓬生长良好、数量丰富的地带栖息。此外，据 1998 年乔建芳等的调查结果，在新疆准噶尔盆地东部，与夏季分布区相比，波斑鸨秋季分布区有向南移动靠近天山前山带的趋势（乔建芳等，2000）。笔者在比较此次秋季考察与本年度春夏季考察结果后，亦观察到这一现象。这可能是愈靠近山体，降水愈多，植被条件愈好，波斑鸨愈能获得较为充足食物的缘故。

参 考 文 献

Collins D R，1984. A study of the Canarian houbara（*Chlamydotis undulata fuertaventurae*），with special reference to its behaviour and ecology[D]. Mphil thesis，University of London. 1－175.

Combreau O，Tommy R，1997. Summer habitat selection by Houbara bustards introduced in central Saudi Arabia[J]. *Journal of Arid Environments*，**36**：149－160.

Cramp S，Simmons K E L，1980. Handbook of the Birds of Europe，the Middle East and North Africa. Vol. 2[M]. London：Oxford University Press. 655.

Flemming S P，Holloway G L，Watts E J，*et al*，1999. Characteristics of foraging trees selected by pileated woodpeckers in New Brunswick [J]. *J. Wildl. Manage*，**63**(2)：461－469.

Hatchwell B J，Chamberlain D E，Perrins C M，1996. The reproductive success of Blackbirds *Turdus merula* in relation to habitat structure and choice of nest site[J]. *Ibis*，**138**：256－262

Gao X Y，Dai K，Xu K F，1994. Preliminary survey of Bustard in northern Xinjiang[J]. *Chinese Journal of Zoology*，**29**(2)：52－53.［高行宜，戴 昆，许可芬，1994. 新疆北部鸨类考察初报. 动物学杂志，**29**(2)：52－53.］

Gao X Y，Qiao D L，1996. Preliminary investigation report on the distribu-

tion and population number of Houbara bustard in Changji district, Xinjiang [J]. Chinese Arid Zone Research, 13(1): 81-83. [高行宜, 乔德禄, 1996. 新疆昌吉州波斑鸨分布与数量考察初报. 干旱区研究, 13(1): 81-83.]

Gorup P D, 1983. The Houbara bustard in Morocco[A]. Report of a Preliminary Survey[R]. Cambridge: ICBP. 1-67.

Heezik Y V, Seddon P J, 1999. Seasonal changes in habitat use by Houbara bustards *Chlamydotis* [*undulata*] *macqueenii* in northern Saudi Arabia[J]. *Ibis*, **141**: 208-215.

Hudgins J E, Storm G L, Wakeley J S, 1985. Local movements and diurnal-habitat selection by male American woodcock in Pennsylvania [J]. *J Wildl. Manage*, **49**(3): 614-619.

Johnson D H, 1980. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference[J]. *Ecology*, **61**(1): 65-71.

Launay F, Roshier D, Loughland R *et al*, 1997. Habitat use by Houbara bustard (*Chlamydotis undulata macqueenii*) in arid shrubland in the United Arab Emirates[J]. *Journal of Arid Environments*, **35**: 111-121.

Launay F, Combreau O, Bo wardi M A, 1999. Annual migration of Houbara bustard *Chlamydotis undulata macqueenii* from the United Arab Emirates[J]. *Bird Conservation International*, **9**: 155-161.

Mian A, 1986. Houbara in Baluchistan: 1984-85, ecological studies[J]. *World Wildlife Fund Pakistan Newsletter*, **5**: 4-6.

Mendelssohn H, 1980. Development of houbara *Chlamydotis undulata* population in Israel and captive breeding[A]. In: Coles C L, Collar N J. Proceedings of the Symposium on the Houbara Bustard *Chlamydotis undulata*, Athens, Greece, May 24th 1979[C]. Poole, U.K.: Sydenhams Printers. 131-139.

Osborne P E, Launay F, Gliddon D, 1997. Winter habitat use by Houbara bustards *Chlamydotisundulata* in Abu Dhabi and implications for management[J]. *Biological Conservation*, **81**: 51-56.

Qiao J F, Gao X Y, Yao J *et al*, 2000. Preliminary study on autumn population dynamic of Honbara bustard in Eastern Jnugar Basin[J]. *Chinese Arid Zone Research*, **17**(2): 55-57. [乔建芳, 高行宜, 姚军等, 2000. 准噶尔盆地东部波斑鸨秋季种群动态简报. 干旱区研究, **17**(2): 55-57.]

Seddon P J, Heezik Y V, 1996. Seasonal changes in Houbara bustard *Chlamydotis undulata macqueenii* numbers in Harrat al-Harrah, Saudi Arabia: implications for managing a remnant population[J]. *Biological Conservation*, **75**: 139-146.

Surahio M I, 1985. Ecology and distribution of houbara bustard in Sind [J]. *Bustard Studies*, **3**: 55-58.

Wang S, Zheng G M, Wang Q S, 1998. China Red Data Book of Endangered Animals: Aves[M]. Beijing: Science Press. 229-230 [汪松, 郑光美, 王歧山, 1998. 中国珍稀濒危动物红皮书鸟类卷. 北京: 科学出版社. 229-230.]

Yang W K, Zhong W Q, Gao X Y, 2000a. A review of studies on avian habitat selection[J]. *Chinese Arid Zone Research*, **17**(3): 71-78. [杨维康, 钟文勤, 高行宜, 2000a. 鸟类栖息地选择研究进展. 干旱区研究, 17(3): 71-78.]

Yang W K, Qiao J F, Gao X Y *et al*, 2000b. Vegetation structure and functions of breeding habitat selected by Houbara bustard (*Chlamydotis undulata*) in Eastern Junggar Basin[J]. *Chinese Arid Zone Research*, **17**(4): 17-22. [杨维康, 乔建芳, 高行宜等, 2000b. 准噶尔盆地东部波斑鸨繁殖栖息地的植被结构和功能. 干旱区研究, **17**(4): 17-22.]

Yang W K, Qiao J F, Gao X Y *et al*, 2001. Display sites selection by Houbara bustard (*Chlamydotis undulata*) in eastern Jungar Basin, Xinjiang[J]. *Zool. Res*, **22**(3): 187-191. [杨维康, 乔建芳, 高行宜等, 2001. 新疆准噶尔盆地东部波斑鸨(*Chlamydotis undulata*)炫耀栖息地选择的研究. 动物学研究, **22**(3): 187-191.]

Young L, Zheng G M, Zhang Z W, 1991. Winter movements and habitat use by Cabot's tragopans *Tragopan caboti* in southeastern China [J]. *Ibis*, **133**: 121-126.

Autumn Habitat Selection by Houbara Bustards (*Chlamydotis undulata*) in Eastern Jungar Basin, Xinjiang

YANG Wei-Kang①② QIAO Jian-Fang② GAO Xing-Yi② ZHONG Wen-Qin①

(①*State Key Lab. of Integrated Management of Pest Insects & Rodents, Institute of Zoology, the Chinese Academy of Sciences, Beijing* 100080, *China*)

(②*Xinjiang Institute of Ecology and Geography, CAS, Urumqi* 830011, *China*)

Abstract: Autumn habitat selection by Houbara bustards in eastern Jungar Basin, Xinjiang was studied in September 2000. It was found that the bird's preferred sites were the flat and open places, where were dominated by sparse short xero-halophytic plants with randomly interspersed bushy patches. Vegetative density, plant species richness and phenology were the most important factors that determined the autumn habitat selection of Houbara bustard. Vegetative density, herb species richness, *Petrosimonia* sp. density, and fruiting plant density and species richness at the autumn habitat sites were all higher than those at the control sites, and the differences were statistically significant ($P < 0.01$); shooting plant, *Anabasis* sp. and *Reaumuria* sp. density at the habitats differed significantly from those at the controls ($P < 0.05$), and shooting plant density relatively were high, *Anabasis* sp. and *Reaumuria* sp. density low at the habitats respectively.

Key words: *Chlamydotis undulata*; Autumn; Habitat selection; Habitat structure; Phenology